

22 Date de dépôt : 23.01.97.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 24.07.98 Bulletin 98/30.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIETE D'ETUDES DE RECHERCHES ET DE FABRICATION S.E.R.F. SOCIETE ANONYME — FR, POECKER ROBERT — LU, MERCKX DIDIER — FR, LEGER MARC — FR, VIE PASCAL — FR, HOLLAERT GUY — BE et ROCHE JACQUES — FR.

72 Inventeur(s) : POECKER ROBERT, MERCKX DIDIER, LEGER MARC, VIE PASCAL, HOLLAERT GUY, ROCHE JACQUES et RAMBERT ANDRE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : GERMAIN ET MAUREAU.

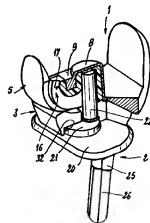
54 PROTHESE D'ARTICULATION DU GENOU DITE "POSTERO-STABILISEE".

57 Selon l'invention:

- l'élément fémoral (1) comprend une cage intercondylienne (2) délimitant une face transversale (15), une portée courbe (17) en forme de came, et un logement (18) entre celles-ci;

- l'élément tibial (2) comprend, sur sa face supérieure, un plot (21) et un pion allongé (22) surmontant ce plot (21); et

- l'élément méniscal (3) comprend des surfaces congruentes des parties condyliennes postérieures (5), et comprend un évidement (31) et une lumière (35), lesdits plot (21), pion (22), évidement (31) et lumière (35) étant positionnés et dimensionnés de manière à permettre le coulisement antéro-postérieur et le pivotement de l'élément méniscal (3) par rapport à l'élément tibial (2), et le pion (22) étant dimensionné de manière à être engagé dans ladite cage intercondylienne (6).§.



La présente invention concerne une prothèse d'articulation du genou dite "postéro-stabilisée", c'est-à-dire destinée à être implantée avec ablation des ligaments croisés.

5 Une prothèse de genou comprend généralement un élément ancré dans l'extrémité du fémur, reproduisant les condyles fémoraux de l'articulation naturelle, un élément ancré dans l'extrémité du tibia, présentant une paroi supérieure formant un plateau, et un élément méniscal
10 intermédiaire, qui repose sur ce plateau et reçoit les condyles prothétiques de l'élément fémoral, assurant le glissement des éléments fémoral et tibial l'un par rapport à l'autre.

Une prothèse "postéro-stabilisée" comprend en
15 outre des moyens formant butée pour empêcher, suite à l'ablation des ligaments croisés, toute luxation vers l'avant du fémur par rapport au tibia.

Dans une prothèse classique de ce type, l'élément méniscal comprend un plot en forme de came, faisant
20 saillie de sa face supérieure, destiné à être engagé entre les parties de l'élément fémoral reproduisant les condyles, et l'élément fémoral comprend une barre transversale postérieure reliant ces mêmes parties l'une à l'autre, destinée à venir en butée contre le plot lors du
25 mouvement de flexion de l'articulation.

Ce genre de prothèse présente plusieurs inconvénients, à savoir :

- venue en butée plus ou moins brutale de la barre contre le plot, en cours de flexion, ce qui, outre
30 l'inconfort du patient, engendre des contraintes importantes sur les zones d'ancrage des éléments fémoral et tibial à l'os ; ces contraintes sont néfastes à la bonne tenue dans le temps de ces ancrages ;

- usure du plot due aux frottements de la barre ;
35 - usure et fluage du matériau constituant l'élément méniscal sous l'effet des contraintes répétées

et en porte-à-faux exercées par les condyles prothétiques ;

- mouvement de la prothèse ne reproduisant pas parfaitement le mouvement de l'articulation naturelle.

5 Certaines prothèses comprennent un élément méniscal mobile par rapport à l'élément tibial. L'usure de l'élément méniscal est réduite grâce à cette mobilité mais reste relativement importante, et le mouvement de l'articulation naturelle reste imparfaitement reproduit.

10 La présente invention vise à remédier à ces inconvénients des prothèses de genou postéro-stabilisées.

La prothèse qu'elle concerne comprend, de manière connue en soi, un élément fémoral, un élément tibial, et un élément méniscal mobile par rapport à l'élément tibial.

15 Selon l'invention,

- l'élément fémoral comprend une cage intercondylienne délimitant, du côté antérieur de la prothèse, une face transversale et, du côté postérieur de la prothèse, une portée courbe en forme de came, lesdites
20 face transversale et portée courbe étant aménagées à distance l'une de l'autre de manière à délimiter un logement entre elles ;

- l'élément tibial comprend, sur sa face supérieure, un plot et un pion allongé surmontant ce
25 plot ; et

- l'élément méniscal comprend des surfaces glénoïdes dont la partie postérieure est congruente aux parties condyliennes postérieures de l'élément fémoral, c'est-à-dire présente une forme complémentaire de celle
30 desdites parties condyliennes postérieures et épouse étroitement cette forme ; l'élément méniscal comprend également un évidement aménagé dans sa face inférieure, présentant une forme allongée dans la direction antéro-postérieure, et est traversé par une lumière,
35 lesdits plot, pion, évidement et lumière étant positionnés et dimensionnés de manière à permettre l'engagement de

l'élément méniscal sur le pion puis, grâce à l'évidement précité, sur le plot, avec possibilité de coulissement antéro-postérieur de l'élément méniscal par rapport à l'élément tibial, mais sans jeu latéral, et avec
5 possibilité de pivotement de cet élément méniscal par rapport à cet élément tibial sur l'ensemble de la course de coulissement, et
le pion étant dimensionné de manière à être engagé dans ladite cage intercondylienne lorsque les parties
10 condyliennes de l'élément fémoral sont en appui contre l'élément méniscal, ce pion étant, dans la position d'extension de l'articulation prothétique, reçu dans le logement précité que cette cage délimite et venant en butée contre ladite face transversale de cette cage, et
15 venant, lors du mouvement de flexion de l'articulation prothétique, glisser contre ladite portée courbe en forme de came.

Ainsi, les surfaces de glissement de l'élément fémoral et de l'élément méniscal sont congruentes, ce qui
20 assure une zone de contact importante entre elles et un parfait guidage du mouvement des éléments.

Les risques d'usure prématurée de l'élément méniscal sont toutefois écartés du fait de la possibilité de coulissement dans la direction antéro-postérieure et de
25 pivotement de l'élément méniscal par rapport à l'élément tibial.

En position d'extension de l'articulation prothétique, le pion vient en appui contre la face transversale antérieure de la cage, qui assure une large
30 surface d'appui à ce pion, et, lors de la flexion de l'articulation prothétique, le pion quitte cette position d'appui et glisse contre ladite portée courbe adjacente. Ce glissement assure le guidage du mouvement des éléments fémoral et méniscal l'un par rapport à l'autre au cours de
35 ce mouvement de flexion, et les surfaces postérieures de glissement de ces éléments restent en contact l'une avec

l'autre selon des zones importantes sur l'ensemble de ce mouvement.

Aucun mouvement brutal susceptible de nuire à l'ancrage des éléments osseux n'existe. Les mouvements de cette prothèse sont doux et guidés, et correspondent aux
5 mouvements de l'articulation naturelle.

De préférence, le pion est situé en dehors du centre du plot et ladite lumière est dimensionnée pour limiter, par venue en butée de l'élément méniscal contre
10 le pion, le pivotement de cet élément méniscal par rapport à l'élément tibial.

Le pivotement de l'élément méniscal est ainsi contrôlé. L'angle de pivotement maximal de l'élément méniscal par rapport à l'élément tibial est de préférence
15 de 8° de part et d'autre de la position non pivotée.

Dans le même but de contrôle du mouvement de l'élément méniscal par rapport à l'élément tibial, l'évidement précité est limité au niveau de ses extrémités antérieures et postérieures par des parois conformées pour
20 venir en butée contre le plot, ces parois définissant ainsi deux positions extrêmes de coulissement de l'élément méniscal. Ladite lumière peut également être dimensionnée de manière à ce que l'élément méniscal vienne en butée contre le pion dans les positions extrêmes de coulissement
25 de cet élément méniscal.

De préférence, le pion présente une section transversale circulaire, et ladite face transversale de la cage présente, en section transversale, une forme courbe sensiblement héli-cylindrique correspondante.

La surface d'appui du pion contre cette surface est importante et le pion est parfaitement guidé en pivotement par cette surface lors du pivotement des éléments fémoral et méniscal par rapport à l'élément tibial, ce qui contribue à limiter l'usure des éléments et
35 à conférer des mouvements doux à la prothèse.

De préférence, également lorsque le pion présente une section transversale circulaire, la portée courbe constitue le fond d'une gorge de section transversale correspondant sensiblement à celle du pion, de manière à
5 assurer le parfait guidage de ce pion lors du mouvement de flexion de l'articulation prothétique.

Le plot présente avantageusement une forme circulaire, et les parois de l'élément méniscal délimitant les extrémités antérieure et postérieure de l'évidement
10 présentent une forme courbe correspondante. Un parfait guidage du pivotement de l'élément méniscal dans les positions extrêmes de coulissement est ainsi obtenu.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, la cage intercondylienne reçoit une pièce de
15 garniture en matériau favorisant le glissement, notamment en polyéthylène à haute densité, qui délimite ladite face transversale et ladite portée courbe. Les mouvements du pion le long de la portée courbe et contre la face transversale se font ainsi dans les meilleures conditions
20 de glissement.

Pour sa bonne compréhension, l'invention est à nouveau décrite ci-dessous en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée et une
25 variante d'exécution de la prothèse totale d'articulation de genou qu'elle concerne.

La figure 1 est une vue en perspective éclatée des différents éléments qu'elle comprend ;

la figure 2 en est une vue en perspective sous un
30 autre angle, avec des coupes partielles ;

les figures 3 à 5 en sont des vues de côté selon trois degrés de flexion ;

les figures 6 à 9 sont des vues de dessus de deux des éléments qu'elle comprend, dans différentes positions
35 relatives, et

la figure 10 est une vue similaire aux figures 6 à 9 de la variante de réalisation.

Les figures 1 à 5 représentent sous différents angles un élément fémoral 1, un élément tibial 2 et un
5 élément méniscal 3 d'une prothèse d'articulation du genou dite "postéro-stabilisée", c'est-à-dire destinée à être implantée avec ablation des ligaments croisés.

L'élément fémoral 1 est métallique et présente une forme recourbée qui reproduit sensiblement les condyles et
10 la trochlée d'un fémur naturel.

Cet élément fémoral 1 comprend plus particulièrement deux parties condyliennes postérieures 5 dont les surfaces de glissement sont recourbées, et une cage intercondylienne 6 dont les parois latérales sont
15 percées de deux trous 7.

Cette cage 6 présente une partie cylindrique 8 sur le côté antérieur de la prothèse et une nervure transversale postérieure 9.

Ainsi que cela apparaît sur les figures, cette
20 cage 6 reçoit une pièce de garniture 10 en polyéthylène à haute densité, présentant une forme extérieure qui correspond à ladite partie cylindrique 8 et à la nervure 9, et qui est munie, sur ses faces latérales extérieures, de deux plots 11 destinés à être encliquetés dans les
25 trous 7.

Cette pièce de garniture 10 délimite intérieurement, du côté antérieur de la prothèse, une face transversale arrondie 15 et, du côté postérieur de la prothèse, une gorge 16 de section transversale arrondie,
30 dont le fond constitue une portée courbe 17 en forme de came. Cette gorge 16 s'étend sur un arc correspondant à un angle de l'ordre de 120°.

La forme arrondie de la face 15 et de la gorge 16 correspond sensiblement à la section transversale du pion
35 22 qui sera décrit plus loin.

En outre, la face 15 et la portée 17 sont aménagées à distance l'une de l'autre de manière à délimiter un logement 18 entre elles.

L'élément tibial 2 est en matériau métallique et
5 comprend une paroi supérieure 20 formant un plateau, et, faisant saillie de la face supérieure de ce plateau, un plot circulaire médian 21 et un pion cylindrique allongé 22 surmontant ce plot 21. Le pion 22 est décalé par rapport au centre du plot 21, sur le côté antérieur de ce
10 plot.

En outre, l'élément tibial 2 comprend un fût taraudé 25 apte à recevoir par vissage l'extrémité d'une tige médullaire d'ancrage interchangeable 26. L'élément 2 comprend également des plots 27 de stabilisation, reliés
15 au fût 25 par des voiles 28 anti-rotation.

L'élément méniscal 3 est réalisé en polyéthylène à haute densité et comprend une face inférieure plane destinée à venir en appui et à glisser sur la face supérieure de la paroi 20, et, une face supérieure
20 comprenant des surfaces glénoïdes 30 destinées à recevoir, avec possibilité de glissement, les parties de l'élément fémoral 1 reproduisant les condyles.

Ces surfaces glénoïdes 30 sont recourbées au niveau de leur extrémité postérieure, et sont congruentes
25 auxdites parties condyliennes postérieures 5 de l'élément fémoral 1, c'est-à-dire présentent des formes complémentaires de celles desdites parties 5 et épousent étroitement celles-ci.

L'élément méniscal 3 comprend également, aménagé
30 dans sa face inférieure, un évidement oblong 31, dont la longueur est parallèle à la direction antéro-postérieure de la prothèse. Cet évidement 31 présente une largeur très légèrement supérieure au diamètre du plot 21, et est délimité, au niveau de ses extrémités antérieures et
35 postérieures, par des parois courbes 32 de rayon très légèrement supérieur à celui du plot 21.

En outre, l'élément méniscal 3 est traversé par une lumière médiane 35 de forme générale rectangulaire à angles arrondis, dont la plus grande longueur est orientée dans la direction antéro-postérieure de la prothèse.

5 Il apparaît sur l'ensemble des figures que cette lumière 35 est positionnée et dimensionnée de manière à permettre l'engagement de l'élément méniscal 3 sur le pion 22 puis sur le plot 21, ce dernier s'engageant dans l'évidement 31.

10 Grâce aux dimensions précitées de l'évidement 31 par rapport aux dimensions du plot 21, l'élément méniscal 3 peut coulisser dans la direction antéro-postérieure, mais sans jeu latéral, et peut pivoter par rapport à l'élément tibial 2 sur l'ensemble de la course de
15 coulisement antéro-postérieur.

Les figures 6 et 7 montrent des positions médianes de l'élément méniscal 3 tandis que les figures 8 et 9 montrent les deux positions extrêmes de coulisement.

Les figures 7 et 9 montrent que la lumière 35 est
20 en outre dimensionnée pour limiter, par venue en butée de l'élément méniscal 3 contre le pion 22, le pivotement maximal de cet élément méniscal 3 par rapport à l'élément tibial à un angle d'environ 8° de part et d'autre de la position non pivotée, cette dernière position étant
25 représentée aux figures 6 et 8.

Il apparaît également aux figures 2 à 5 que le pion 22 est dimensionné de manière telle qu'il est engagé dans la cage 6 lorsque les parties condyliennes de l'élément fémoral 1 sont en appui contre l'élément
30 méniscal 3.

Ce pion 22 est, dans la position d'extension de l'articulation prothétique montrée à la figure 3, reçu dans le logement 18 et vient en butée contre la face 15. Lors du mouvement de flexion de l'articulation
35 prothétique, et tout au long de ce mouvement, ainsi que le

montrent les figures 4 et 5, le pion 22 vient s'engager dans la gorge 16 et glisser contre la portée courbe 17.

La figure 10 montre que, selon une variante, le pion 22 peut présenter une section ovale aplatie, dont la plus grande longueur est orientée dans la direction antéro-postérieure, tandis que la lumière 35 peut présenter une forme sensiblement triangulaire, à angles arrondis, et que le plot 21 peut présenter une forme ovale, dont la plus grande longueur est disposée transversalement à la direction antéro-postérieure.

Dans cette variante, de la même manière que précitée, le pion 22 vient buter contre la face transversale 15, conformée en conséquence, de la cage 6, en position d'extension de la prothèse, et vient glisser contre une portée courbe 17, également conformée en conséquence, lors de la flexion de l'articulation prothétique. La forme de la lumière 35 permet de limiter le pivotement de l'élément méniscal 3 par rapport à l'élément tibial 2, ainsi que cela apparaît sur la figure.

Les extrémités antérieure et postérieure du plot 21 permettent, avec les parois correspondantes de l'élément méniscal 3, de limiter la course de coulissement antéro-postérieure de l'élément méniscal 3 par rapport à l'élément tibial 2 et de guider le pivotement de cet élément méniscal dans les positions extrêmes de coulissement.

L'invention fournit ainsi une prothèse postéro-stabilisée permettant de remédier aux inconvénients des prothèses existantes du fait qu'elle présente des mouvements doux sur l'ensemble de ses degrés de flexion, éliminant l'usure de l'élément méniscal et l'exercice de contraintes brutales sur les zones d'ancrage des éléments osseux, et qu'elle respecte parfaitement la biomécanique de l'articulation du genou.

REVENDECATIONS

1 - Prothèse d'articulation du genou dite "postéro-stabilisée", comprenant un élément (1) ancré dans l'extrémité du fémur, reproduisant les condyles fémoraux
5 de l'articulation naturelle, un élément (2) ancré dans l'extrémité du tibia, présentant une paroi supérieure (20) formant un plateau, et un élément méniscal intermédiaire (3), qui repose sur ce plateau et reçoit les condyles prothétiques de l'élément fémoral (1), cet élément
10 méniscal (3) pouvant pivoter par rapport à l'élément tibial (2), prothèse caractérisée en ce que

- l'élément fémoral (1) comprend une cage intercondylienne (6) délimitant, du côté antérieur de la prothèse, une face transversale (15) et, du côté
15 postérieur de la prothèse, une portée courbe (17) en forme de came, lesdites face transversale (15) et portée courbe (17) étant aménagées à distance l'une de l'autre de manière à délimiter un logement (18) entre elles ;

- l'élément tibial (2) comprend, sur sa face
20 supérieure, un plot (21) et un pion allongé (22) surmontant ce plot (21) ; et

- l'élément méniscal (3) comprend des surfaces glénoïdes (30) dont la partie postérieure est congruente aux parties condyliennes postérieures (5) de l'élément
25 fémoral (1), c'est-à-dire présente une forme complémentaire de celle desdites parties condyliennes postérieures (5) et épouse étroitement cette forme ; l'élément méniscal (3) comprend également un évidement (31) aménagé dans sa face inférieure, présentant une forme
30 allongée dans la direction antéro-postérieure, et est traversé par une lumière (35), lesdits plot (21), pion (22), évidement (31) et lumière (35) étant positionnés et dimensionnés de manière à permettre l'engagement de l'élément méniscal (3) sur le
35 pion (22) puis, grâce à l'évidement (31) précité, sur le plot (21), avec possibilité de coulissement antéro-

postérieur de l'élément méniscal (3) par rapport à l'élément tibial (2), mais sans jeu latéral, et avec possibilité de pivotement de cet élément méniscal (3) par rapport à cet élément tibial (2) sur l'ensemble de la course de coulissement, et
5 le pion (22) étant dimensionné de manière à être engagé dans ladite cage intercondylienne (6) lorsque les parties condyliennes de l'élément fémoral (1) sont en appui contre l'élément méniscal (3), ce pion (22) étant, dans la
10 position d'extension de l'articulation prothétique, reçu dans le logement (18) précité que cette cage (6) délimite et venant en butée contre ladite face transversale (15) de cette cage, et venant, lors du mouvement de flexion de l'articulation prothétique, glisser contre ladite portée
15 courbe (17) en forme de came.

2 - Prothèse de genou selon la revendication 1, caractérisée en ce que le pion (22) est situé en dehors du centre du plot (21) et en ce que ladite lumière (35) est dimensionnée pour limiter, par venue en butée de l'élément
20 méniscal (3) contre le pion (22), le pivotement de cet élément méniscal (3) par rapport à l'élément tibial (2).

3 - Prothèse de genou selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'angle de pivotement maximal de l'élément méniscal (3) par rapport à l'élément tibial (2)
25 est de 8° de part et d'autre de la position non pivotée.

4 - Prothèse de genou selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'évidement (31) précité est limité au niveau de ses extrémités antérieures et postérieures par des parois (32) conformées
30 pour venir en butée contre le plot (21), ces parois (32) définissant ainsi deux positions extrêmes de coulissement de l'élément méniscal (3).

5 - Prothèse de genou selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite lumière (35) est
35 dimensionnée de manière à ce que l'élément méniscal (3)

viennne en butée contre le pion (22) dans les positions extrêmes de coulissement de cet élément méniscal (3).

6 - Prothèse de genou selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le pion (22) présente une section transversale circulaire, et en ce que ladite face transversale (15) de la cage (6) présente, en section transversale, une forme courbe sensiblement hémicylindrique correspondante.

7 - Prothèse de genou selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le pion (22) présente une section transversale circulaire, et en ce que la portée courbe (17) constitue le fond d'une gorge (16) de section transversale correspondant sensiblement à celle du pion (22).

8 - Prothèse de genou selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que le plot (21) présente une forme circulaire, et en ce que les parois (32) de l'élément méniscal (3) délimitant les extrémités antérieure et postérieure de l'évidement (31) présentent une forme courbe correspondante.

9 - Prothèse de genou selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la cage intercondylienne (6) reçoit une pièce de garniture (10) en matériau favorisant le glissement, notamment en polyéthylène à haute densité, qui délimite ladite face transversale (15) et ladite portée courbe (17).

1/2

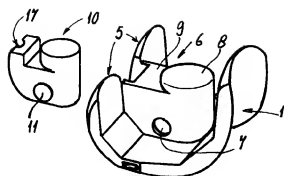


FIG 1

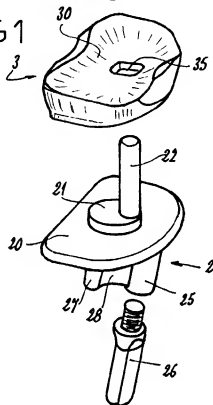


FIG 2

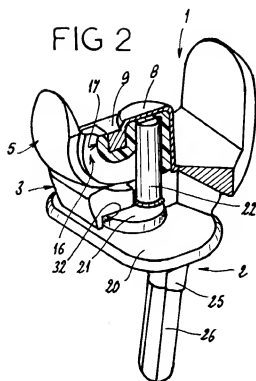


FIG 3

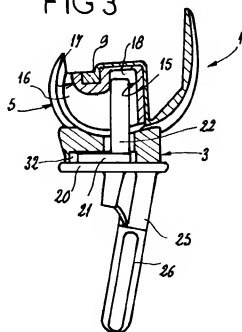
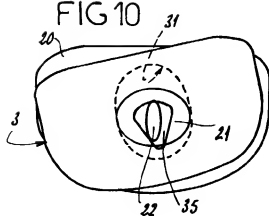
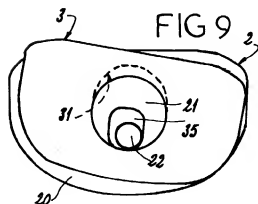
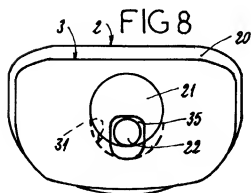
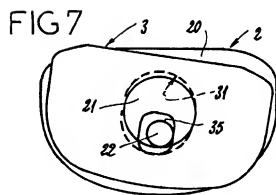
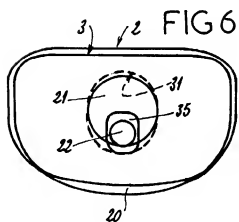
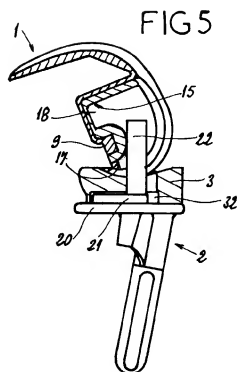
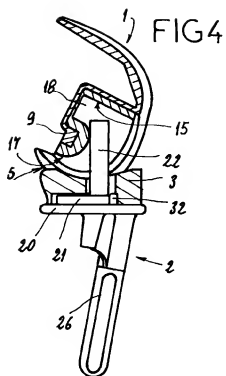


FIG 10



2/2



INSTITUT NATIONAL
de la

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 538344
FR 9700910

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	WO 96 03097 A (WALKER PETER S) 8 février 1996 * page 4, ligne 9 - page 6, ligne 8; figures *	1,2,4
Y	--- EP 0 724 868 A (SULZER MEDIZINALTECHNIK AG ;ALLO PRO AG (CH)) 7 août 1996 * colonne 5, alinéa 3 - colonne 7, alinéa 3 * * colonne 9, alinéa 3 - colonne 10, alinéa 1; figures 1,4A,4B,5D *	1,2,4
A	--- FR 2 730 629 A (JBS SA) 23 août 1996 * revendications; figures * -----	1-4,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
2 octobre 1997		Villeneuve, J-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>_____ : membre de la même famille, document correspondant</p>		